

індикатрису зростає. Оскільки дифракційний параметр ядра менший ніж клітини відповідним чином змінюється форма індикатриси. Оскільки в РГД недиагональні елементи амплітудної матриці розсіювання дорівнюють нулю – поляризація випромінювання не враховується, що є у даному випадку суттєвим недоліком.

Подальші дослідження індикатрис розсіювання частинок полідисперсних середовищ планується здійснювати за допомогою методу Монте-Карло та гібридної апроксимації, що дозволить врахувати особливості світлорозсіювання, що визначаються як тривимірною формою їх поверхні, так і складною внутрішньою будовою.

Висновок

Морфологічні характеристики різноманітних частинок полідисперсних середовищ відрізняються досить широкою варіабельністю розмірів та форм. З погляду оптики ці частинки є тривимірним розподілом речовини зі змінною оптичною щільністю. Для випадку частинок зі складною внутрішньою структурою окремо визначається вплив на світлорозсіювання всіх видів неоднорідних включень. Крім того, при проходженні поляризованого випромінювання через оптично активну речовину здійснюється обертання вектора поляризації на кут пропорційний концентрації цієї речовини. Аналіз поширення і розсіювання випромінювання у полідисперсному середовищі зводиться до розгляду характеристик розсіювання і поглинання окремих частинок з подальшим врахуванням концентраційних ефектів і полідисперсності.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Моделирование оптических свойств атмосферных аэрозолей / Ивлев Л.С. // Сборник материалов II международной конференции «Естественные и антропогенные аэрозоли». – Санкт-Петербург, 1999. – С.103-110.

УДК 621.7.08: 531.733

Ночвай В.М. (Україна, Житомир) Петрук В.Г. (Україна, Вінниця)

ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТА ТЕХНОЛОГІЯ СПАЛЮВАННЯ ПАЛИВА

Актуальність та постановка проблеми

Розвиток науки, техніки і промисловості, впровадження нових технологічних процесів приводить до все більшого забруднення довкілля, яке прийняло тотальний характер. Це вже привело до того, що екологічна рівновага у ряді районів нашої планети знаходиться під загрозою.

Сучасна енергетика використовує в основному викопне паливо (різні види вугілля, нафта і природний газ) [1]. В даний час понад 85 % всієї енергії виробляється за рахунок викопного палива [2], а за даними роботи [3] - близько 95 %. Зростаючий ріст видобутку палив несе із собою багаточисельні і часто не вирішені проблеми забруднення довкілля. При спалюванні викопних палив утворюється безліч різних забруднень [1].

У складі газопилевих викидів теплоелектростанцій в атмосферу пилових і газоподібних відходів, що утворюються при спалюванні палива, знаходяться оксиди сірки і азоту, зола, сажа, незгорілі дрібні частки палива, диоксин, чадний газ, вуглекислий газ, інші речовини. У складі газопилевих викидів теплоелектростанцій завжди присутні радіонукліди (уран-235, радій-210, 226,228, торій-235, калій-40 і ін.) [4].

Значні по масштабу втрати природі наносять оксиди сірки й азоту, що викидаються теплоелектростанціями і численними котельнями. При контакті з водяною паром атмосфери і аерозолями ці оксиди утворюють відповідно сірчану й азотні кислоти, що у виді часток діаметром 0,1... 1,0 мкм знаходяться в повітрі і хмарах [4].

З урахуванням усіх витрат і втрат при видобутку, транспортуванні, збереженні, спалюванні енергоносія до споживача у виді електроенергії доходить всього 10 %, або з 1000 МДж енергії, яка знаходиться у вугільному шарі, споживач отримує тільки 100 МДж. При використанні нафти або газу цей показник істотно вищий [4].

"Тиск" сучасного виробництва на середовище проявляється в найрізноманітніших формах, однак всі аспекти негативного впливу на природу можна звести до двох головних: виснаження природних ресурсів і погіршення екологічних умов життя людей [1].

Крім того, по міжнародним оцінкам загальні запаси природного палива складають приблизно 12800 млрд тон умовного палива [4], які є обмеженою величиною. А так як нагромадження викопного палива в земній корі відбувалося 300-600 млн. років тому, причому вік більшості шарів кам'яного вугілля оцінюється в 300-350 млн. років, а передбачуваний вік родовищ природного газу складає 500-600 млн. років [1], то для формування нових родовищ палива в земній корі необхідний відповідний період часу.

Отже, пошук відновлювальних видів палива та розроблення екологічно чистої технології його спалювання, яка не приводить до забруднення довкілля є актуальною проблемою.

Аналіз останніх досліджень та постановка завдання

Сучасні газоочишувальні установки, які впроваджують у всьому світі, дозволяють уловлювати до 95 % золи, на наших вітчизняних теплових станціях - до 70 % [4].

В роботі [9] розроблено та досліджено метод контролю витрат кисню за потоком випромінювання полум'я газового пальника, який забезпечує повне згорання горючого газу та окислювача без залишку.

Мета досліджень

Пошук відновлювальних видів палива та розроблення екологічно чистої технології його спалювання, яка не приводить до забруднення довкілля.

Основна частина

Для того, щоб продвинути вперед у вирішенні проблеми необхідно повернутися в минуле. Представники стародавнього матеріалізму вважали, що першоосною світу є чотири елементи: земля, вода, вогонь і повітря [5]. Слідом за Фалесом на шляхах пошуку загального початку філософи обґрунтовують, то повітря (Анаксимен), то безякісний і безмежний початок - апейрон (Анаксимандр), то вогонь (Геракліт), то дрібні неподільні частки речовини - атоми (Демокріт), то сукупність чотирьох стихій - вогню, повітря, води і землі (Емпедокл) [6].

Розглянемо існуючу технологію спалювання палива і основні процеси, що протікають в сукупності чотирьох стихій - вогню, повітря, води і землі. При спалюванні палива протікає хімічна реакція окислення матеріалу з одночасним виділенням теплової енергії. Окислювачем є кисень повітря, вміст якого в повітрі складає 21 % [7]. При цьому в полум'я разом з киснем надходять інші гази, що входять до складу повітря - азот, аргон, неон, гелій, криптон, ксенон, радон, водень. При спалюванні палива в атмосферу викидаються оксиди сірки і азоту, зола, незгорілі дрібні частки палива, диоксин, чадний газ, вуглекислий газ, вода та інші речовини. Наряду з виснаженням природних ресурсів утворюється безліч різних забруднень навколишнього середовища.

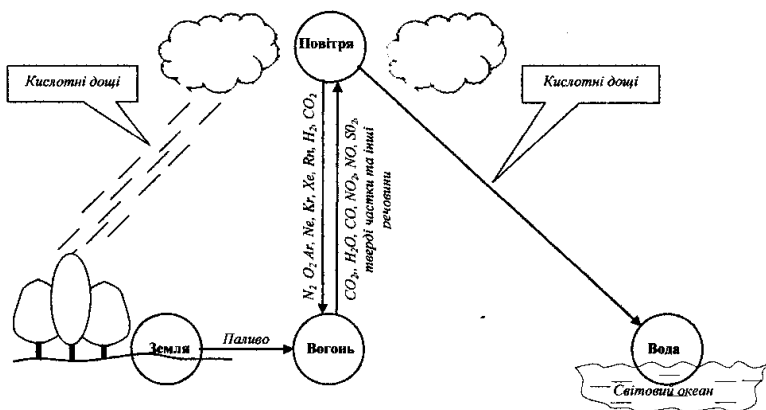


Рис. 1. Схема існуючого процесу спалювання викопного палива з участю чотирьох стихій

Розглянемо таку стихію, як вода. У воді є водень (паливо) і кисень (окислювач). При спалюванні водню утворюється тільки вода, яку можна знову розкласти на водень і кисень, причому цей процес не викликає ніякого забруднення навколишнього середовища. Водневе полум'я не виділяє в атмосферу продуктів, якими неминуче супроводжується горіння будь-яких інших видів палива, вуглекислого газу, окису вуглецю, сірчистого газу, вуглеводнів, золи, органічних перекисів і тл. [1]. Так як водень є відновлювальним видом палива, то схема процесу спалювання водню з киснем буде замкнутою (вогонь-повітря-вода-вогонь) (рис. 2).

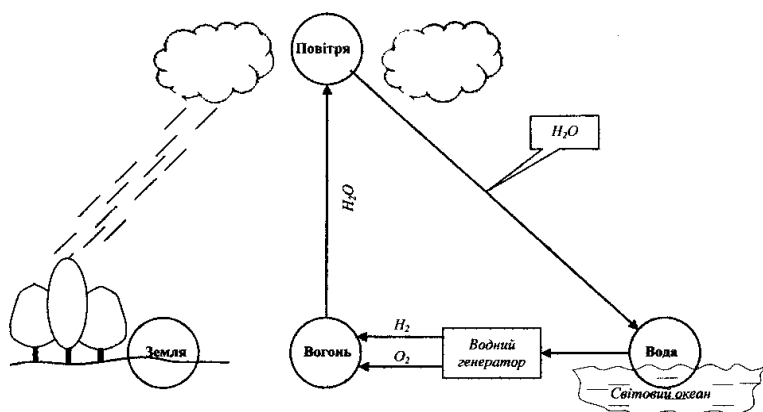


Рис. 2. Схема процесу спалювання водню з киснем з участю трьох стихій

Водень, найпростіший і легкий із усіх хімічних елементів, можна вважати ідеальним паливом. Він є скрізь, де є вода. Ідеальною сировиною для промислового виробництва водню є вода, запаси якої у вільному стані на земній кулі величезні. Морська вода найпоширеніша на поверхні Землі речовина. З усієї маси вільної води на Землі в Світовому океані зосереджено від 93,9% до 98,3% (за різними підрахунками) [8] (див. таблицю 1).

Морська вода – це стійкі хімічні сполуки водню (1,19%) з киснем (88,81 %). Світовий океан – основне сховище цих елементів на нашій планеті. У 1 т води міститься 859,37 кг кисню та 108,02 кг водню. Запаси Світового океану складають 1,210¹⁸ т кисню та 1,540¹⁷ т водню [8].

Таким чином, в процесі спалювання викопного палива приймають участь чотири стихії: вогонь, повітря, вода і земля. Водночас вони є представниками чотирьох видів фазового стану речовини. Схема існуючого в енергетиці процесу спалювання викопного палива є розімкнутою (земля-вогонь-повітря-вода), так як відсутній процес відновлення палива з його продуктів згорання (див. рис. 1).

Необхідно вирішити проблему пошуку відновлювальних видів палива та розроблення технології його спалювання, яка не приводить до забруднення довкілля.

Крім того, водень має дуже високу теплотворну здатність: при спалюванні 1 г водню отримують 120 Дж теплової енергії, а при спалюванні 1 г бензину – тільки 47 Дж [1]. Водень – синтетичне паливо. Його можна отримати із вугілля, нафти, природного газу або шляхом розкладання води. Водень виробляють головним чином (80%) з нафти. Але це неекономічний процес, тому що енергія, отримана з такого водню, обходиться в 3,5 рази дорожче, ніж енергія від спалювання бензину. До того ж, собівартість такого водню постійно зростає в міру підвищення цін на нафту [1].

Виробництво водню методом електролізу води обходиться дорожче, ніж вироблення його з нафти, але воно буде розширюватися і з розвитком атомної енергетики стане дешевше [1].

Таблиця 1 – Запаси води на земній кулі [8]

Сховище води	Об'єм в тис. куб. км	Сховище води	Об'єм в тис. куб. км
Світовий океан	1 370 000	Ґрунтова волога	82
Підземні води	60 000	Пара в атмосфері	14
Льодовики	24 000	Річкові води	1,2
Озера	230		

Вітчизняна промисловість виготовляє електролізно-водневий генератор моделі А-1803. в якому за рахунок електролізу води на виході отримують воднево-кисневу суміш. При проведенні експериментально-дослідних робіт встановлено, що генератор є універсальним джерелом газополуменевої обробки з температурою полум'я 2700 - 3000 °С. Експериментально-дослідні роботи проводили при виконанні наступних технологічних процесів: газового зварювання, різання та пайки металів, термообробки, напилювання металопокриттів.

Велику увагу приділяють термолітичному методу, що (у перспективі) полягає в розкладанні води на водень і кисень при температурі 2500 °С. Але таку температурну межу інженери ще не освоїли у великих технологічних агрегатах, у тому числі і працюючих на атомній енергії (у високотемпературних реакторах поки розраховують лише на температуру близько 1000 °С) [1].

Введена в експлуатацію установка для термолітичного отримання водню, що працює з к.к.д. 55 % при температурі 730 °С. Вважають, що високотемпературні реактори дозволяють підвищити к.к.д. таких процесів до 85% [1].

Порівнюючи к.к.д. різних способів отримання водню з води необхідно зауважити, що і к.к.д. теплових електростанцій відносно низький. У сучасних електростанціях на органічному паливі він складає близько 40 %, а у атомних електростанціях 33 % [1].

Висновки

Водень є екологічно чистим паливом, так як при його спалюванні з киснем утворюється тільки вода, а водневе полум'я не виділяє в атмосферу продуктів, які забруднюють довкілля.

Водень є відновлювальним видом палива, так як продукт згорання водню з киснем (воду) можна знову розкласти на водень і кисень.

Технологія розкладання води на водень і кисень не викликає ніякого забруднення навколишнього середовища.

Якщо врахувати, що ціни всіх сучасних видів енергії виявляють тенденцію до зростання, то можна припустити, що в довгостроковій перспективі енергія у формі водню буде обходитися дешевше, ніж у формі природного газу, а можливо, і у формі електричного струму.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Тельдеши Ю. Мир ищет энергию / Ю. Тельдеши, Ю. Лесны ; пер. М. Я. Аркина; под ред. Ю. А. Мазитова. - М.: Мир, 1981. - 439 с.
2. Примак А. В. Ключи к чистому воздуху / А. В. Примак, А. Н. Щербань. - К.: Наукова думка, 1986. - 127 с.
3. Лебединский Ю. П. Ресурсосбережение и экология / Лебединский Ю. П., Склянкин Ю. В., Попов П. И. - К.: Политиздат Украины, 1990. - 223 с.
4. Алексеенко И. Р. Последняя цивилизация? Человек. Общество. Природа / И. Р. Алексеенко, Л. В. Кейсевич. - К.: Наукова думка, 1997. - 412 с.
5. Спиркин А. Г. Основы философии : Учеб. пособие для вузов / Спиркин А. Г. -М: Политиздат, 1988. - 592 с.
6. Філософія. Навчальний посібник для студентів вузів / Авторський колектив під керівництвом д-ра філ. наук, проф. В. С Зубова. - К.: Фірма «Фіта», 1994. - 384 с.
7. Казанцев Е. И. Промышленные печи : [справоч. рук. для расч. и проектир.] / Казанцев Е. И. - М.: Металлургия, 1975. - 368 с.
8. Осокін С. Д. Світовий океан. Нариси про природу і економіку: Посібник для вчителів / С. Д. Осокін. - К : Радянська школа, 1975. -216 с.
9. Ночвай В. М. Метод контролю витрат кисню пальників по потоку випромінювання полум'я / В. М. Ночвай // Процеси механічної обробки в машинобудуванні: Зб. наук. пр. -Житомир : ЖДТУ, 2009. - № 6. – С. 30-40.

УДК 614.777 : 556.114

Нечепуренко Є. В. (Україна, Вінниця)

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ТЕНДЕНЦІЙ ВИКОРИСТАННЯ НАНОТЕХНОЛОГІЙ У ЕКОЛОГІЧНІЙ ТА ІНШИХ СФЕРАХ ДІЯЛЬНОСТІ

Ми живемо в період бурхливого розвитку нанотехнологій. Розвинена нанотехнологічна наука і промисловість - незамінний атрибут розвинутої держави, що свідчить про те, що країна вже переступила бар'єр,